E-ISSN : 2774-4655
FORTE JOURNAL
Universitas Haji Sumatera Utara
FJ | https://www.ojs.unhaj.ac.id/index.php/fj | Volume 06 | Nomor 02 | Juli | 2026 | Halaman 578-584

STUDI KOMPARATIF KADAR PARASETAMOL OBAT KOMERSIAL TERHADAP LABEL DAN BATASAN FARMAKOPE INDONESIA MENGGUNAKAN SPEKTROFOTOMETER UV-VIS

A COMPARATIVE STUDY OF PARACETAMOL CONCENTRATIONS IN COMMERCIAL MEDICATIONS AGAINST LABEL CLAIMS AND INDONESIAN PHARMACOPOEIA LIMITS USING A UV-VIS SPECTROPHOTOMETER

Linda Ekawati, Dwi Indah Lestari

[1]Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang, Indonesia
Email: linda.ekawati@polsri.ac.id*
*** corresponding author**

Abstrak

Parasetamol (acetaminofen) merupakan obat yang banyak digunakan sebagai analgesik dan antipiretik. Keamanan dan mutu obat yang beredar di pasaran sangat bergantung pada pemenuhan kadar sesuai standar Farmakope Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kadar parasetamol pada beberapa merk obat yang beredar di pasaran menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis serta membandingkan hasilnya dengan kadar yang tertera pada label dan standar farmakope. Metode yang digunakan meliputi pembuatan larutan standar parasetamol dalam NaOH 0,1 M, penentuan panjang gelombang maksimum (λ_{max}), pembuatan kurva kalibrasi, serta pengukuran sampel obat dalam sistem triplo. Hasil penelitian menunjukkan λ_{max} parasetamol adalah 243 nm, sesuai dengan literatur. Kurva kalibrasi memberikan persamaan linier y = 0,0701x + 0,0698 dengan nilai R^2 sebesar 0,9924. Nilai LOD dan LOQ yang diperoleh masing-masing sebesar 0,242 ppm dan 0,807 ppm, menandakan metode ini sensitif dan reliabel. Analisis kuantitatif menunjukkan kadar parasetamol pada sampel berkisar antara 490–616 ppm dengan persen recovery 98–103,4%. Sampel C, dan D memenuhi standar farmakope (98,0–102,0%), sementara sampel A dan B melebihi batas maksimum. Kesimpulan dari penelitian ini adalah metode spektrofotometri UV-Vis layak digunakan untuk analisis kadar parasetamol secara cepat, akurat, dan dapat dijadikan acuan untuk pengawasan mutu obat secara berkala guna menjamin keamanan dan khasiat obat di pasaran.

Kata kunci: *Parasetamol, spektrofotometri UV-Vis, kadar obat, Farmakope Indonesia*

Abstract

Paracetamol (acetaminophen) is a widely used analgesic and antipyretic drug. The safety and quality of medicines circulating in the market highly depend on compliance with the concentration standards set by the Indonesian Pharmacopoeia. This study aimed to analyze the paracetamol content in several commercial drug brands using UV-Vis spectrophotometry and to compare the results with the labeled content and pharmacopeial standards. The method involved preparing standard paracetamol solutions in 0.1 M NaOH, determining the maximum wavelength (λ_{max}), constructing a calibration curve, and measuring drug samples in triplicate. The results showed that the λ_{max} of paracetamol was 243 nm, consistent with the literature. The calibration curve produced a linear equation y = 0.0701x + 0.0698 with an R^2 value of 0.9924. The obtained LOD and LOQ were 0.242 ppm and 0.807 ppm, indicating that the method was sensitive and reliable. Quantitative analysis revealed paracetamol concentrations ranging from 490 to 616 ppm with recovery percentages of 98–103.4%. sample C and D met the pharmacopoeia specification (98.0–102.0%), while sample A and B slightly exceeded the upper limit. In conclusion, UV-Vis spectrophotometry is suitable for the rapid and accurate determination of paracetamol content and can be used as a reference for routine drug quality control to ensure the safety and efficacy of marketed medicines.

Keywords: *Paracetamol, UV-Vis Spectrophotometry, drug content, Indonesian Pharmacopoeia*

Submitted : 01/04/26	Reviewed : 29/05/26	Accepted : 24/07/26

Pendahuluan

Parasetamol (asetaminofen) merupakan obat analgesik dan antipiretik yang paling banyak digunakan untuk mengatasi nyeri ringan hingga sedang serta menurunkan demam (De'Angelis et al., 2025). Produk ini beredar dalam berbagai merek dagang, bentuk sediaan, dan kadar dosis. Tingginya peredaran menyebabkan pengawasan mutu menjadi aspek penting, karena perbedaan kadar yang signifikan dari nilai yang tercantum pada label dapat memengaruhi efektivitas maupun keamanan penggunaan obat (Usman, 2024). Kadar yang terlalu rendah berisiko menurunkan efek terapi, sedangkan kadar yang melebihi ambang farmakope berpotensi meningkatkan toksisitas, terutama pada penggunaan jangka panjang atau dosis berulang (Li et al., 2024). Di Indonesia, penetapan standar mutu dan keamanan obat diatur dalam *Farmakope Indonesia* Edisi VI beserta suplemennya, yang memuat persyaratan identitas, kadar, dan pengujian sediaan obat (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2020).

Dalam beberapa tahun terakhir, metode analisis berbasis spektrofotometri UV–Vis tetap menjadi pilihan utama untuk penetapan kadar parasetamol karena bersifat sederhana, cepat dan ekonomis (Qasim et al., 2024). Metode analisis menggunakan spektrofotometri UV-Vis dapat diadaptasi di laboratoium pendidikan (Purba et al., 2024). Selain itu metode analisis tersebut sudah digunakan secara luas dalam dunia industri (Mavanga et al., 2025).

Berbagai penelitian global melaporkan validitas metode ini untuk mengukur kadar parasetamol baik tunggal maupun dalam kombinasi, di antaranya melalui pendekatan pengukuran langsung, metode turunan, maupun rasio absorbansi (Abebe et al., 2020). Hasil dari studi-studi tersebut umumnya menunjukkan bahwa sebagian besar produk memenuhi kriteria farmakope, namun beberapa sampel ditemukan tidak sesuai spesifikasi sehingga menegaskan pentingnya verifikasi kualitas secara berkala (Schripsema et al., 2022). Penelitian-penelitian yang dilakukan di beberapa membandingkan mutu beberapa merek tablet parasetamol di pasaran dan menyoroti adanya variasi mutu antarprodusen (Vandy et al., 2024).

Permasalahan yang diangkat dalam kajian ini mencakup: (1) apakah kadar parasetamol yang terkandung dalam obat komersial yang beredar telah sesuai dengan klaim labelnya; (2) sejauh mana hasil tersebut memenuhi ketentuan kadar yang dipersyaratkan *Farmakope Indonesia* Edisi VI; dan (3) apakah metode spektrofotometri UV–Vis yang digunakan dalam penelitian ini mampu menghasilkan data yang akurat dan reprodusibel untuk mendukung pengawasan mutu yang efisien.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan kadar parasetamol dalam beberapa merek obat komersial menggunakan metode spektrofotometri UV–Vis yang telah divalidasi, membandingkan hasilnya dengan informasi kadar pada label, serta menilai kesesuaiannya dengan batas penerimaan yang berlaku secara nasional. Hasil dari studi ini diharapkan dapat memberikan gambaran terkini mengenai tingkat kepatuhan mutu sediaan parasetamol di pasaran sekaligus memberikan dasar pertimbangan dalam pengawasan kualitas obat.

Metode Penelitian

Pengujian kadar parasetamol dilakukan di Laboratorium Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini berupa tablet obat yang menganding parasetamol yang kemudian disebut dengan Tablet A, B, C, dan D. Analisis kadar parasetamol menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Analisis kuantitatif dilakukan untuk menentukan kadar parasetamol yang terdapat pada tablet obat.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penentuan kadar parasetamol dalam tablet antara lain Spektrofotometer UV-Vis, kuvet, dan pealatan gelas dasar laboratorium seperti labu takar, erlenmeyer, pipet ukur, dan gelas

ukur. Sedangkan sampel yang digunakan antara lain tablet obat dengan merk A, B, C, dan D, standar parasetamol/ asetaminofen, NaOH, dan akuades.

Pembuatan Larutan Baku Parasetamol

Sebanyak 50 mg serbuk parasetamol standar dilarutkan dalam 50 mL larutan NaOH 0,1 M. Larutan parasetamol 1000 ppm yang telah diperoleh kemudian diencerkan menjadi konsentrasi10, 20, 30, 40, dan 50 ppm.

Pembuatan Larutan Sampel

Sebanyak 10 tablet obat mengandung parasetamol masing-masing merk ditimbang untuk penentuan massa bobot rata-rata. Tablet yang telah ditimbang kemudian digerus. Sebanyak 25 mg sampel A, B, C, dan D ditimbang kemudian dilarutkan dengan 100 mL NaOH 0,1 M. Larutan sampel yang diperoleh kemudian diencerkan dengan faktor pengenceran 10 x dengan cara sampel diambil sebanyak 5 mL kemudian ditambahkan dengan NaOH 0,1 M sampai volume 50 mL.

Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Larutan baku dengan konsentrasi 30 ppm diukur nilai absorbansinya pada panjang gelombang 200-400 nm, panjang gelombang yang menghasilkan nilai absorbansi maksimum digunakan sebagai nilai panjang gelombang maksimum.

Pembuatan Kurva Baku

Larutan baku dengan konsentrasi 10, 20, 30, 40, dan 50 ppm diukur nilai absorbansinya pada panjang gelombang maksimum. Kurva larutan baku diperoleh dengan memplotkan nilai konsentrasi sebagai nilai x dan absorbansi sebagai nilai y. Nilai persamaan regresi linear berupa $y=bx\pm a$

Pengukuran Konsentrasi Parasetamol pada Sampel

Konsentrasi parasetamol diperoleh dari pengukuran nilai absorbansi larutan sampel pada panjang gelombang maksimum. Pengukuran sampel dilakukan sebanyak 3 kali (triplo). Kadar parasetamol diperoleh dengan mensubstitusikan nilai absorbansi sampel sebagai y dalam persamaan regresi linear $y=bx\pm a$ sehingga nilai x adalah nilai konsentrasi sampel.

Verifikasi Metode Analisis

Linearitas

Nilai linearitas dari metode yang dilakukan diperoleh dari nilai koefisien korelasi (r) dan nilai koefisien determinasi (r^2). Nilai koefisien korelasi yang dimaksud diperoleh dari kurva baku hubungan antara konsentrasi dan absorbansi dari larutan baku parasetamol dengan konsentrasi 10, 20, 30, 40, dan 50 ppm.

Presisi

Data presisi diperoleh dari pengolahan data SD (Standar Deviasi) dari nilai absorbansi larutan standar dengan konsentrasi 10, 20, 30, 40, dan 50 ppm. Nilai SD kemudian dihitung menjadi nilai %RSD dengan rumus:

$$SD=\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(X_i-\bar{X})^2}{n-1}}$$

$$RSD(\%)=\frac{SD}{\bar{X}}\times 100\%$$

***Limit of Detection* (LOD) dan *Limit of Quantification* (LOQ)**

Nilai LOD dan LOQ diperoleh dari pengolahan data nilai absorbansi dari larutan baku dengan konsentrasi 10-50 ppm dengan interval 10 ppm. Nilai SD yang telah diperoleh kemudian diolah kembali untuk memperoleh nilai LOD dan LOQ dengan rumus sebagai berikut:

$$LOD = \frac{3 \times SD}{b}$$

$$LOQ = \frac{10 \times SD}{b}$$

Keterangan:

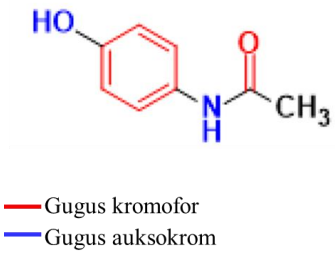
SD = standar deviasi

b = nilai slope dari persamaan kurva baku

(Nugraha et al., 2023)

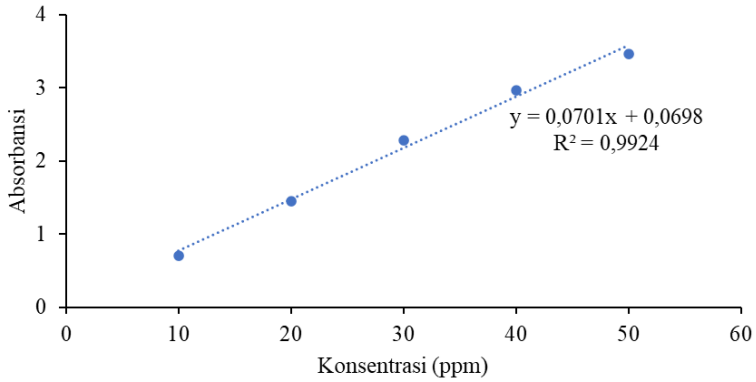
Hasil dan Pembahasan

Parasetamol atau acetaminofen/ N-(4-hidroksi)acetaminofen merupakan bahan kimia yang banyak diguakan sebagai obat pereda demam dan nyeri (analgesik). Senyawa ini memiliki gugus kromofor berupa cincin benzena yang memiliki sistem elektron π terkonjugasi serta ikatan karbonil (C=O). Selain itu, senyawa acetaminofen memiliki gugus auksokrom yaitu gugus hidroksi (–OH) dan gugus amida yang terikat pada cincin benzena. Adanya elektron bebaas pada gugus hidroksi menyebabkan gugus hidroksi dapat berperan sebagai pendonor elektron yang dapat meningkatkan serapan. Adanya gugus kromofor dan auksokrom senyawa parasetamol yang ditunjukkan pada Gambar 1 membuat senyawa tersebut dapat menyerap gelombang pada panjang gelombang tertentu. Senyawa dengan gugus kromofor dan auksokrom dapat dianalisis secara kualitatif maupun kuantitatif menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Analisis kuantitatif kadar parasetamol pada beberapa obat dengan merk dagang dilakukan untuk kontrol keamanan obat. Nilai panjang gelombang maksimum (λ_{max}) larutan standar parasetamol yang dilarutkan dalam NaOH 0,1 M yaitu 243 nm. Nilai panjang gelombang maksimum yang diperoleh telah sesuai dengan penelitian oleh (Rajendiran et al., 2025), yang menyatakan bahwa parasetamol umumnya menunjukkan serapan maksimum di sekitar 243 nm meskipun terjadi pergeseran kecil tergantung sistem pelarut yang digunakan.



Gambar 1. Struktur parasetamol/ asetaminofen

Analisis kuantitatif dengan metode spektrofotometer didasarkan pada hukum Lambert Beer yaitu konsentrasi larutan berbanding lurus dengan konsentrasi zat yang menyerap cahaya dan panjang lintasan (tebal kuvet) yang dilalui cahaya, pada panjang gelombang tertentu. Kurva kalibrasi larutan standar parasetamol digunakan utuk memperoleh persamaan linier yang dapat digunakan untuk penentuan konsentrasi parasetamol pada masing-masing sampel. Kurva kalibrasi larutan standar parasetamol terdapat pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Kurva kalibrasi larutan standar parasetamol

Dari kurva kalibarasi yang diperoleh maka dapat diketahui nilai linearitas kurva yaitu 0,9924. Nilai R^2 (koefisien determinasi) yang diperoleh menunjukkan adanya hubungan yang linier antara konsentrasi dengan nilai absorbansi. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai LOD sebesar 0,242 ppm dan LOQ sebesar 0,807 ppm. Nilai LOD mengindikasikan bahwa metode analisis ini mampu mendeteksi keberadaan analit pada konsentrasi sangat rendah, yakni mulai dari 0,242 ppm, meskipun pada kadar tersebut belum dapat dilakukan pengukuran yang presisi. Sementara itu, nilai LOQ 0,807 ppm menunjukkan bahwa konsentrasi analit minimal yang dapat ditentukan secara kuantitatif dengan reliabilitas yang baik adalah 0,807 ppm.Sehingga secara umum analisis kadar parasetamol yang dilakukan menggunakan instrumentasi spektrofotometer UV-Vis memiliki sensitivitas yang baik dan dapat diterapkan untuk analisis kadar sampel >LOQ.

Nilai persamaan linier yang telah dihasilkan yaitu y = 0,0701x + 0,0698 kemudian digunakan untuk menentukan nilai konsesntrasi parasetamol pada masing-masing sampel. Analisis yang dilakukan menggunakan sistem pengambilan data triplo. Hasil perhitungan konsentrasi parasetamol pada masing-masing sampel terdapat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Kadar parasetamol pada beberapa merk obat

Sampel	Absorbansi	Konsentrasi parasetamol terhitung (ppm)	Konsentrasi parasetamol pada label (mg)	% Recovery (%)
A	1,387	517	500	103,4
B	1,368	616	600	102,7
C	1,336	492	500	98,4
D	1,332	490	500	98

Berdasarkan Tabel 1 nilai konsentrasi parasetamol terhitung tidak jauh berbeda dengan kadar parasetamol pada label obat masing-masing merk. Merk A dan B memiliki kadar parasetamol terhitung lebih tinggi dibandingkan dengan kadar yang tertera pada label. Kadar parasetamol pada merk A dan B masing-masing adalah 517 dan 616 ppm. Kadar parasetamol terhitung pada merk C dan D sebesar 492 dan 490 ppm, nilai kadar parasetamol terhitung pada kedua merk tersebut sedikit dibawah dari kadar parasetamol yang tertera pada label. Nilai % *recovery* untuk analisis kadar parasetamol untuk keempat sampel berkisar dari 98-103,4%. Nilai persen *recovery* yang telah dihitung menunjukkan kadar parasetamol yang terkandung pada merk C dan D telah memenuhi persyaratan sedangkan sampel A dan B memiliki kadar parasetamol diatas batas yang telah ditetapkan. Menurut Kementerian Kesehatan RI yang tertuang dalam Farmakope Indonesia Edisi VI tahun 2020, kadar parasetamol yang diperbolehkan adalah 98,0-102,0%.

Analisis kadar parasetamol pada obat yang telah beredar penting untuk secara rutin dilakukan. Pemenuhan standar farmakope berhubungan dengan mutu, keamanan, dan khasiat obat yang beredar. Apabila suatu obat memiliki kadar melebihi dari farmakope yang telah ditetapkan maka obat tersebut dapat memiliki resiko toksisitas yang lebih tinggi, dapat menyebabkan overdosis maufun efek kesehatan lainnya. Selain itu, obat yang memiliki kadar melebihi standar farmakope tidak hanya dapat merugikan bagi masyarakat yang menggunakan tetapi juga pada perusahaan yang memproduksinya.

Kesimpulan

Metode analisis kadar parasetamol menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan NaOH sebagai pelarut menghasilkan nilai linearitas sebesar 0,9924 dengan LOD dan LOQ masing-masing 0,242 dan 0,807 ppm. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan kadar parasetamol untuk obat dengan merk A, B, C, dan D masing-masing adalah 517, 616, 492, dan 490 ppm. Kadar parasetamol pada merk B, C dan D masih memenuhi batasan farmakope sedangkan sampel A melebihi batasan farmakope yang telah ditetapkan yaitu 98-102%.

Referensi

Abebe, K., Beressa, T. B., & Yimer, B. T. (2020). In-vitro evaluations of quality control parameters of paracetamol tablets marketed in Gondar City, Northwest Ethiopia. *Drug, Healthcare and Patient Safety*, *12*, 273–279. https://doi.org/10.2147/DHPS.S282420

De'Angelis, G. L., Vincenzi, F., Fornaroli, F., Buonvicino, D., & Chiarugi, A. (2025). New perspectives for optimizing fever and pain management in pediatrics: evidence supporting therapeutic awareness in clinical practice. *Italian Journal of Pediatrics*, *51*(1), 1–14. https://doi.org/10.1186/s13052-025-02107-3

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2020). Farmakope Indonesia. In *British Medical Journal* (VI, Vol. 2, Issue 5096). Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. https://doi.org/10.1136/bmj.2.5096.601

Li, X., Song, Z., Yi, Z., Qin, J., Jiang, D., Wang, Z., Li, H., & Zhao, R. (2024). Therapeutic drug monitoring guidelines in oncology: what do we know and how to move forward? Insights from a systematic review. *Therapeutic Advances in Medical Oncology*, *16*, 1–16. https://doi.org/10.1177/17588359241250130

M, T, M., K, J, M., M, M, M., P, A, M., K, D, M., T, M, J, M., & K, J, M. (2025). Development and validation of a UV/visible spectrophotometric method for simultaneous assay of paracetamol and ibuprofen. *Journal of Oral and Public Health*, *6*(1), 1–10. https://dx.doi.org/10.4314/orapj.v6i1.2

Nugraha, F., Kurniawan, H., & Yastiara, I. (2023). Penetapan Kadar Parasetamol dalam Jamu di Kota Pontianak Menggunakan Instrumen Spektrofotometri UV-Vis. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, *3*(1), 77–87. https://doi.org/10.37311/ijpe.v3i1.18876

Purba, H., Gresela, P., Manalu, T., Mayranti, D., & Zalukhu, H. (2024). Analisis Parasetamol dalam Sediaan Sirup X dan W dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis Genesis 10s. *Herbal Medicine Journal*, *7*(2), 50–53.

Qasim, F. O., Ameen, A. J. M., Qadirc, K. M., Hamid, M. A., & Yousif, N. I. (2024). A simple Stability-Indicating UV Spectrophotometric Method developed and Validation for Detection of Paracetamol in

(liquid, solid) Dosage form and Biological fluid: Application and Comparison. *Pakistan Journal of Life and Social Sciences*, *22*(2), 2838–2850. https://doi.org/10.57239/PJLSS-2024-22.2.00208

Rajendiran, M., Muruganand R, Sinha, A. K., Raashith M S, M., Begam M, J., Usharani G, Dhivyari D, & Deepika T. (2025). Simultaneous UV Spectrophotometric Analysis of Paracetamol and Ibuprofen in an Ethanol–NaoH Solvent System. *International Journal of Research in Pharmacy and Allied Science*, *4*(4), 124–134. https://doi.org/10.71431/ijrpas.2025.4413

Schripsema, J., dos Santos Merlim, R., Gonçalves Parvan, L., Sant'Ana dos Santos Ribeiro, H., Dagnino Schripsema, L., Aleixo, S., Becht, A., Holzgrabe, U., & Dagnino, D. (2022). Towards a holistic view of tablet quality, an extensive study on paracetamol tablets with nuclear magnetic resonance using similarity calculations, differential NMR and hierarchical cluster analysis. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, *215*, 1–13. https://doi.org/10.1016/j.jpba.2022.114773

Usman, A. H. (2024). Optimalisasi Pengawasan Peredaran Obat Dan Makanan Dalam Rangka Perlindungan Kesehatan Masyarakat. *Presidensial: Jurnal Hukum, Administrasi Negara, Dan Kebijakan Publik*, *1*(2), 39–48. https://doi.org/10.62383/presidensial.v1i2.43

Vandy, A., Conteh, E., Lahai, M., Kolipha-Kamara, M., Marah, M., Marah, F., Suma, K. M., Mattia, S. C., Tucker, K. D. S., Wray, V. S. E., Koroma, A., & Lebbie, A. U. (2024). Physicochemical quality assessment of various brands of paracetamol tablets sold in Freetown Municipality. *Heliyon*, *10*(3), 1–8. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e25502